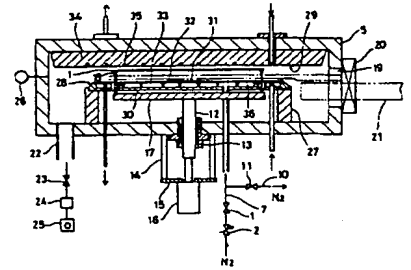


(54) SUBSTRATE COOLING SYSTEM

(11) 5-160030 (A) (43) 25.6.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-347862 (22) 3.12.1991
 (71) KOKUSAI ELECTRIC CO LTD (72) SHUJI KITAJIMA(2)
 (51) Int. Cl.⁵ H01L21/205

PURPOSE: To decelerate the cooling gas flow rate and yet to cut down the cooling time in the title substrate cooling system for cooling down a substrate as one of the CVD processes.

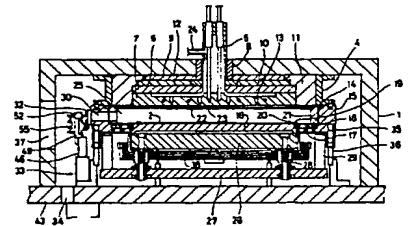
CONSTITUTION: Refrigerators 28, 29 are provided in a vacuum vessel 5 containing substrates 1 to introduce a cooling gas through the refrigerators 28, 29 so that the cooling gas may be cooled down by passing through the refrigerators 28, 29 thereby improving the cooling effect by the cooling gas and decelerating the cooling gas flow rate for restraining the particle production.

**(54) CVD DEVICE**

(11) 5-160031 (A) (43) 25.6.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-347863 (22) 3.12.1991
 (71) KOKUSAI ELECTRIC CO LTD(1) (72) MASAYUKI SUZUKI(3)
 (51) Int. Cl.⁵ H01L21/205

PURPOSE: To actually carry a substrate in and out of a plasma production chamber and to realize a CVD device having dual processing chamber structure.

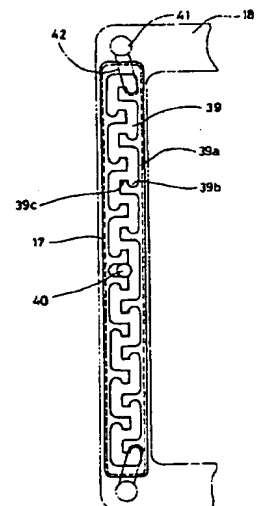
CONSTITUTION: In the title CVD device of dual-chamber structure having a plasma production chamber in processing chamber, the plasma production chamber 25 is sectioned by providing an inner chamber 15 in the processing chamber 1; a carrying in and out hole opposing to the communication hole 37 and capable of opening and closing by a shutter 32 made in the processing chamber 1 is made in the inner chamber 15 to be opened and closed by the shutter 32; while in order to CVD-process the substrate 2, the carrying in and out hole is closed by the shutter 32 so as to section the plasma production chamber 25 almost in sealed up state while the substrate 2 is to be carried in and out by releasing the carrying in and out hole.

**(54) CVD DEVICE**

(11) 5-160032 (A) (43) 25.6.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-347865 (22) 3.12.1991
 (71) KOKUSAI ELECTRIC CO LTD(1) (72) TOMOHIKO TAKEDA(4)
 (51) Int. Cl.⁵ H01L21/205

PURPOSE: To enhance the evenness in plasma as well as the cleaning workability in a CVD processing chamber.

CONSTITUTION: The zigzag exhaust channels 18, 39, 39a, 39b, 39c are formed around a plasma producing chamber so as to exhaust a reaction gas led-in the plasma production chamber through the zigzag exhaust channels; the flow channel resistance is adjusted by selecting the flow channel sectional areas of the zigzag exhaust channels, while any products are to be arrested by the bending of the exhaust channels so that the flow channel resistance proper for the film formation may be made while preventing any products from running out of the plasma production chamber.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-160031

(43)公開日 平成5年(1993)6月25日

(51)Int.Cl.⁵
H 0 1 L 21/205

識別記号 庁内整理番号
7454-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-347863

(22)出願日 平成3年(1991)12月3日

(71)出願人 000001122
国際電気株式会社
東京都港区虎ノ門2丁目3番13号

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 鈴木 雅行
東京都港区虎ノ門2丁目3番13号 国際電
気株式会社内

(72)発明者 村松 文雄
東京都港区虎ノ門2丁目3番13号 国際電
気株式会社内

(74)代理人 弁理士 三好 祥二

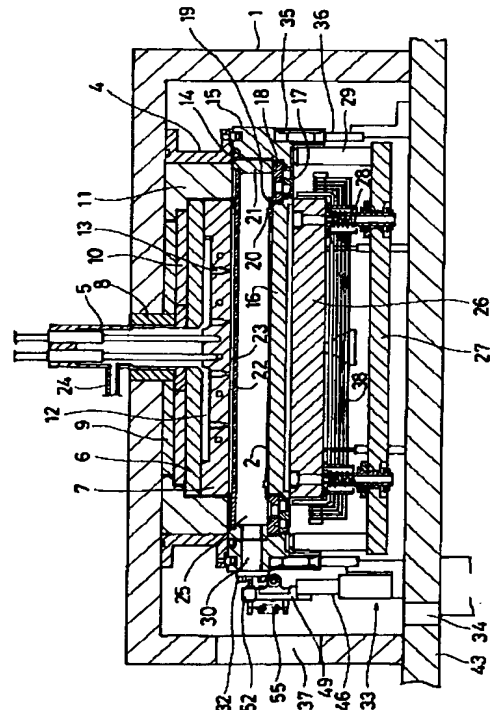
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 CVD装置

(57)【要約】

【目的】処理室を2重構造としたCVD装置に於いて、プラズマ発生室への基板の搬入、搬出を具体化し、2重室構造のCVD装置の具現化を図る。

【構成】処理室内にプラズマ発生室を設けて2重室構造としたCVD装置に於いて、処理室内に内室15を設けてプラズマ発生室25を画成し、該内室に前記処理室に設けられる連絡孔37に対向させ搬入出孔30を設け、該搬入出孔をシャッタ32により開閉可能とし、基板2をCVD処理する場合は、シャッタにより搬入出孔を閉塞し、略密閉状態のプラズマ発生室を画成し、基板の搬入搬出は前記シャッタにより前記搬入出孔を解放する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理室内にプラズマ発生室を設けて2重室構造としたCVD装置に於いて、処理室内に内室を設けてプラズマ発生室を画成し、該内室に前記処理室に設けられる連絡孔に対向させ搬入出孔を設け、該搬入出孔をシャッタにより開閉可能としたことを特徴とするCVD装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体製造装置の1つである基板上に薄膜を形成するCVD装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体製造の製造工程の1つにシリコン基板表面に所要の成膜をし、或は液晶表示装置の製造の工程の1つにガラス基板上に成膜を行う工程がある。

【0003】これは、気密な処理室に基板を装入し、該処理室内に設けられた1対の電極間に高周波電力を印加すると共に前記処理室内に反応ガスを供給してプラズマを発生させ、基板表面に薄膜を成膜させるものである (Chemical Vapor Deposition)。

【0004】従来のCVD装置では気密な処理室内の1面に前記基板が設置される1方の電極があり、該電極に対峙して気密な処理室内の他方の面に電極が設けられ、これら1対の電極間にプラズマを発生させてCVD処理を行っていた。

【0005】前記CVD処理は、気相のガス分子を分解し、基板上に薄膜として堆積させるものである。ところが、薄膜は基板上だけでなく基板に対峙する電極、処理室内壁にも成膜する。電極、処理室内壁に堆積した成膜は、やがて剥離し、処理中の基板上に付着して基板を汚染する。基板が前記堆積物で汚染されると基板の成膜に重大な欠陥を生じさせる。この為、従来より処理室内は定期的に清掃されていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】清掃作業は処理室を分解して行わなければならない、作業は面倒であると共に時間が掛かっていた。従って、この清掃作業が装置の可動率を低下させる原因となっていた。又、プラズマは限定された空間で発生させると、均一なプラズマが得られることが知られている。

【0007】斯かる問題を解決する為、図8に示す様に、基板2を収納し且プラズマを限定した空間で発生させる様、処理室1内に更にプラズマ発生室3を設けて2重室とし、前記プラズマ発生室を清掃可能とし清掃作業の容易化を図ると共に均一なプラズマを発生させる様にしたCVD装置が発案されている。

【0008】本発明は、処理室を2重構造とした場合に、プラズマ発生室への基板の搬入、搬出を具体化し、

2重室構造のCVD装置の具現化を図ろうとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、処理室内にプラズマ発生室を設けて2重室構造としたCVD装置に於いて、処理室内に内室を設けてプラズマ発生室を画成し、該内室に前記処理室に設けられる連絡孔に対向させ搬入出孔を設け、該搬入出孔をシャッタにより開閉可能としたことを特徴とするものである。

【0010】

【作用】プラズマ発生室内に搬入した基板をCVD処理する場合は、シャッタにより搬入出孔を閉塞し、略密閉状態のプラズマ発生室を画成し、基板の搬入搬出は前記シャッタにより前記搬入出孔を解放することで、基板の搬入搬出が可能となる。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照しつつ本発明の一実施例を説明する。

【0012】図1は、本発明に斯かるCVD装置の特に、処理室の断面を示すものである。

【0013】処理室1の上面に上電極ホルダ4を設け、該上電極ホルダ4の中心に前記処理室1の上面を貫通するガイドパイプ5を設け、該ガイドパイプ5の下端に電極上プレート6、電極下プレート7を設け、前記ガイドパイプ5、電極上プレート6、電極下プレート7は絶縁材8、9、10、11で絶縁する。

【0014】前記電極上プレート6と前記電極下プレート7との間には間隙12が形成され、該間隙12と前記ガイドパイプ5の内部とは連通している。又、前記電極下プレート7には所要数の供給孔13が穿設されている。

【0015】前記上電極ホルダ4の下面に内室15を分離可能に設け、該内室15の底部中心に前記電極下プレート7に対峙する下電極16を設ける。

【0016】該下電極16の周囲に沿って排気板17を設け、該排気板17の上面に石英製の排気蓋18を乗設する。

【0017】前記排気板17には上面側より排気溝39が形成され、該排気溝39は中央に向かう直進部39aと、直進部先端に位置する吹溜まり部39bと、前記直進部39aと接続する横行部39cとから形成されたジグザグ状をしており、該排気溝39の中央位置には前記処理室1内に連通する通孔40が穿設されている。

【0018】前記排気蓋18は、前記排気溝39を覆いジグザグ状の排気路を形成するものであり、該排気蓋18の所要位置には排気口41が穿設され、該排気蓋18の下面側に形成した導気溝42によって前記排気口41と前記排気溝39とを連通する。

【0019】又、該排気蓋18と前記下電極16とに掛亘って石英製の下電極カバー19を載置する。該下電極

カバー19は、前記下電極16に植設した石英製のピン20で位置合わせされる。

【0020】前記内室15の内側に、石英製の側壁カバー21を設け、該側壁カバー21と前記下電極カバー19とは1部が重合する様にする。該側壁カバー21の上端段差部に上電極カバー22を落込み設け、該上電極カバー22と前記電極下プレート7とは間隙が形成される様にする。

【0021】前記内室15の上内周縁に沿ってリング14を設け、該リング14を前記上電極ホルダ4、側壁カバー21に同時に当接させることで、上電極ホルダ4と内室15、内室15と側壁カバー21との間を気密にシールする。

【0022】前記上電極カバー22には多数の分散孔23が穿設され、前記ガイドパイプ5に設けた、反応ガス供給管24より反応ガスを供給することで、前記ガイドパイプ5の中空部、前記間隙12、供給孔13を経て、前記分散孔23より反応ガスがプラズマ発生室25に均一に供給される。又、該プラズマ発生室25内のガスは前記排気蓋18、排気板17を経て処理室1内に排出され、更に該処理室1から該処理室1の底板43に設けられた排気口34より排気される。

【0023】前記下電極16の下面に当接する下電極加熱板26を昇降可能に設け、該下電極加熱板26は、台座27にスプリング28を介して設けられている。該下電極加熱板26の下方には熱反射板38が多重に設けられ、該下電極加熱板26の下方側に対して熱絶縁をしている。又、前記台座27には前記内室15の下面に当接する押圧ピン29が設けられている。

【0024】該台座27は特に図示しないが、昇降ユニットに支持されており、該昇降ユニットは前記内室15を前記押圧ピン29を介して前記上電極ホルダ4に押し付けると共に前記下電極加熱板26を前記スプリング28を介して前記下電極16に押圧する。更に、排気蓋18、側壁カバー21、上電極カバー22を前記内室15に保持させた状態で下電極加熱板26で支持して降下させる様になっている。又、前記内室15には車輪35が設けられ、該内室15は降下した状態でレール36に軌乗する。

【0025】前記内室15、側壁カバー21の1側面には基板2を搬入、搬出する為の搬入出孔30が設けられ、該搬入出孔30は平行リンク31によって支持されたシャッタ32によって開閉される様になっており、該シャッタ32は後述するシャッタ開閉装置33によって回転される。

【0026】前記処理室1の搬入出孔30に対向する位置には、他のユニットと結合する為の連絡孔37が設けられており、該連絡孔37を通して搬送機のロボットアーム（図示せず）が出入りする。該連絡孔37は図示しないゲートバルブによって開閉される。

【0027】而して、前記シャッタ32が開状態で、基板2がプラズマ発生室25に搬入され、前記下電極16に載置され、更に、シャッタ32が前記搬入出孔30を閉塞した図1の状態で、反応ガス供給管24より反応ガスをプラズマ発生室25に供給しつつ、前記電極下プレート7と下電極16との間にプラズマを発生させ、前記基板2上に成膜する。

【0028】成膜が完了すると、前記シャッタ開閉装置33により前記搬入出孔30を開口し、図示ない搬送機によって本CVD装置より基板2を搬出する。

【0029】次に、シャッタ開閉装置33について説明する。

【0030】前記した様に、シャッタ32には平行リンク31を介して前記内室15に設けており、該シャッタ32は水平方向に貫通する係合溝44が刻設され、更にシャッタ32の下端はテーパ形状となっている。

【0031】前記底板43にシールブロック45が貫設され、該底板43の上面には軸受ブロック48が固着され、該シールブロック45にリフトロッド46が気密且摺動自在に設けられると共に該リフトロッド46は前記軸受ブロック48を摺動自在に貫通する。該リフトロッド46の下端にシャッタ開閉シリンダ47が連結され、前記リフトロッド46の上端には押圧板49が固着される。又、該押圧板49には下方に延びるガイドロッド50が設けられ、該ガイドロッド50は前記軸受ブロック48に摺動自在に嵌合している。

【0032】前記押圧板49の上面側にはスライドピン51を介して係合子52が押圧板49に昇降自在に設けられ、又該係合子52はスプリング55によって下方に付勢されている。該係合子52には係合ピン53が左右1対設けられており、該係合ピン53は前記係合溝44に遊嵌する。

【0033】前記押圧板49には所要のピッチでシャッタ押圧ローラ54が設けられ（本実施例では4個）、該シャッタ押圧ローラ54は前記シャッタ32下端のテーパ部に当接可能となっている。

【0034】以下、シャッタ開閉装置33の作動について説明する。

【0035】図2～図4はシャッタ32を閉じている状態を示し、この閉鎖状態からシャッタ32を解放するには、前記シャッタ開閉シリンダ47を駆動し、前記リフトロッド46を介して前記押圧板49を降下させる。前記シャッタ32は前記内室15に密着していることがあるが、前記係合溝44に遊嵌した前記係合ピン53が前記シャッタ32を引下げる。この場合、該シャッタ32には係合ピン53を介して引下げ力が作用するので過度の力が作用して損傷することがない。

【0036】シャッタ32の閉塞は、前記シャッタ開閉シリンダ47を駆動して前記押圧板49を上昇させればよい。前記シャッタ押圧ローラ54を介して前記シャッ

タ32は押上げられ、該シャッタ32は前記内室15の搬入出孔30を密閉する。前記シャッタ32が搬入出孔30を密閉した後も、前記シャッタ開閉シリンダ47が所要の上昇力を発揮する様にし、前記シャッタ32を前記シャッタ押圧ローラ54を介して複数箇所内で室15に均等に押圧させ前記搬入出孔30の密閉を完全にす。

【0037】而して、前記シャッタ開閉装置33による前記搬入出孔30の開閉によって、前記プラズマ発生室25での基板2の処理に必要な該基板2の搬入搬出が可能となる。

【0038】前記内室15が降下して前記レール36に軌乗することは前述したが、該内室15は更に清掃作業の為、前記レール36に沿って前記基板2の搬入搬出方向と直角方向に引出し得る様になっており、前記内室15の水平方向の移動に際し、前記係合ピン53は前記係合溝44内を移動し、前記シャッタ32と前記シャッタ開閉装置33との係合は容易に解除され、又同様に清掃後に前記内室15が装入される場合も確実にシャッタ32とシャッタ開閉装置33との係合がなされる。

【0039】尚、前記搬入出孔30の開閉は種々の手段によって行われるものであり、例えば、前記シャッタ32は平行リンク31によって支持されたが、内室15側に上下方向のガイド溝を設け、該ガイド溝に沿ってシャッタ32が昇降する様にしてもよい。更に、図7に於いて他のシャッタ開閉装置を説明する。尚、図7中、図1～図4中で示したものと同一のものには同符号を付してある。

【0040】本例では、シャッタ32をリフトロッド4*

*6に固着して、シャッタ開閉シリンダ47によって直接該シャッタ32を昇降させ、搬入出孔30を開閉する様にしたものである。

【0041】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、処理室内にプラズマ発生室を設けて2重室構造とした場合に、該プラズマ発生室への基板の搬入搬出を可能とし、2重室構造のCVD装置の実現化に寄与するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るCVD装置の断面図である。

【図2】本CVD装置に於けるシャッタ開閉装置の正面図である。

【図3】同前シャッタ開閉装置の平面図である。

【図4】同前シャッタ開閉装置側面図である。

【図5】本CVD装置に於ける内室に設けられる排気構造を示す断面図である。

【図6】同前排気構造を示す平面図である。

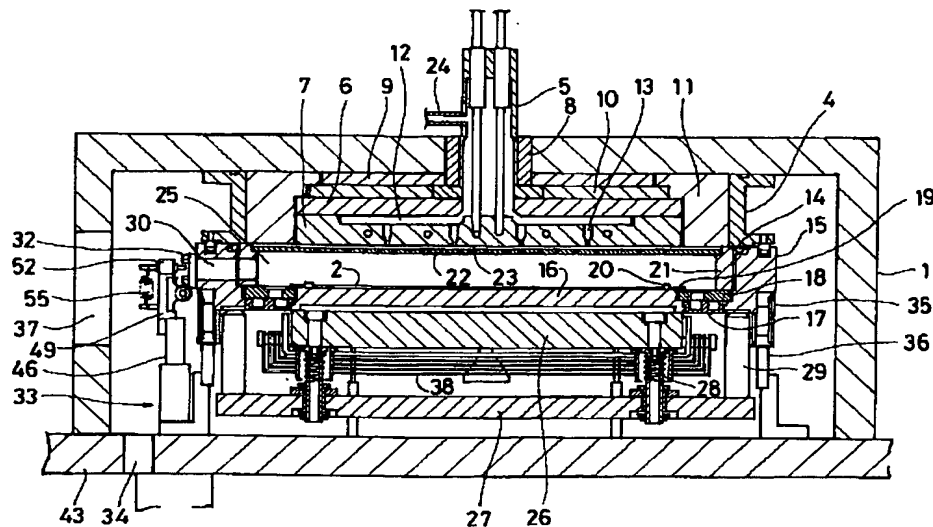
【図7】他のシャッタ開閉装置を示す側面図である。

【図8】2重室構造としたCVD装置の概念図である。

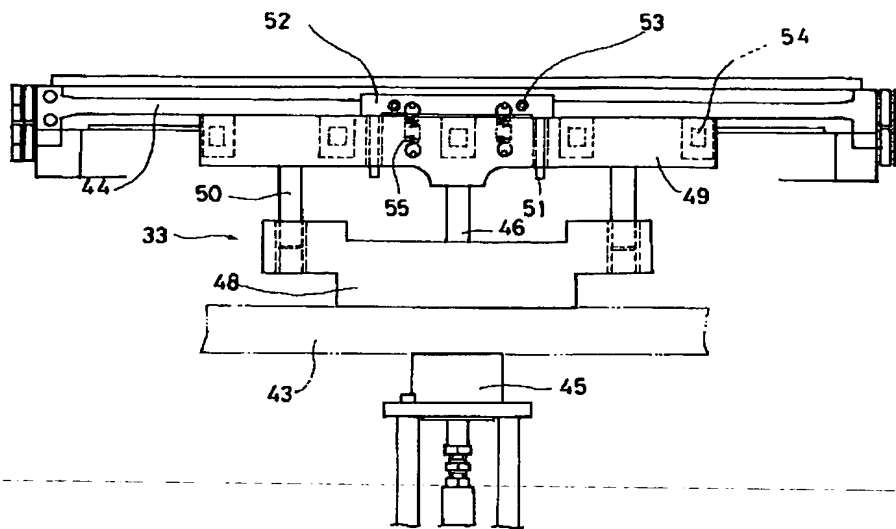
【符号の説明】

2	基板
15	内室
25	プラズマ発生室
30	搬入出孔
32	シャッタ
33	シャッタ開閉装置
37	連絡孔

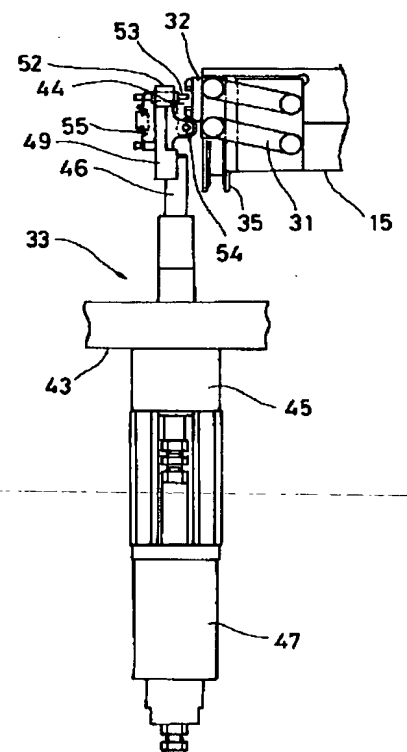
【図1】



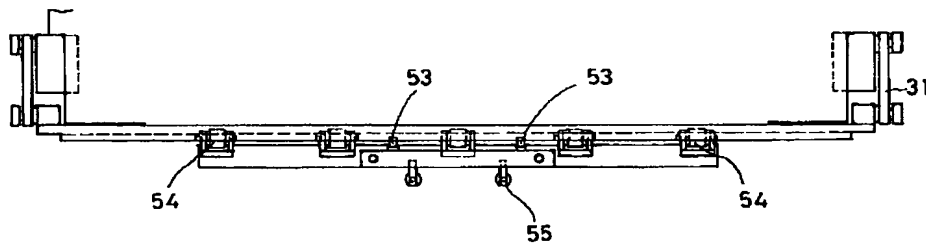
【図2】



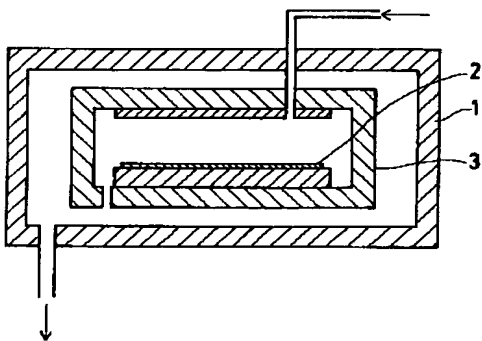
【図4】



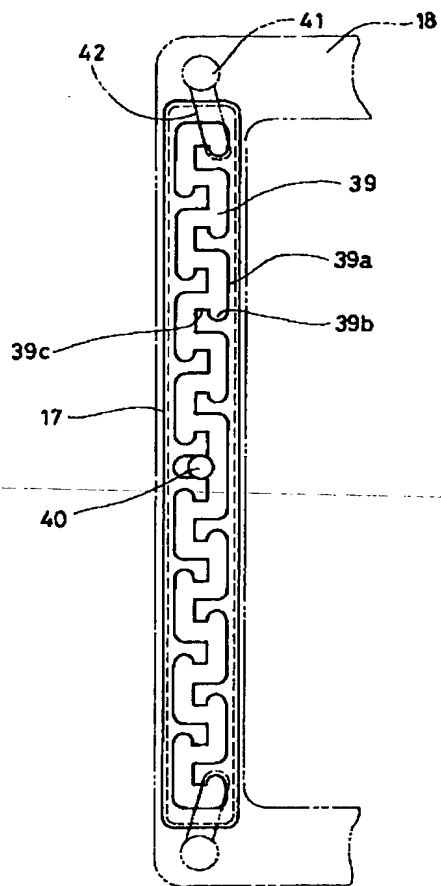
【図3】



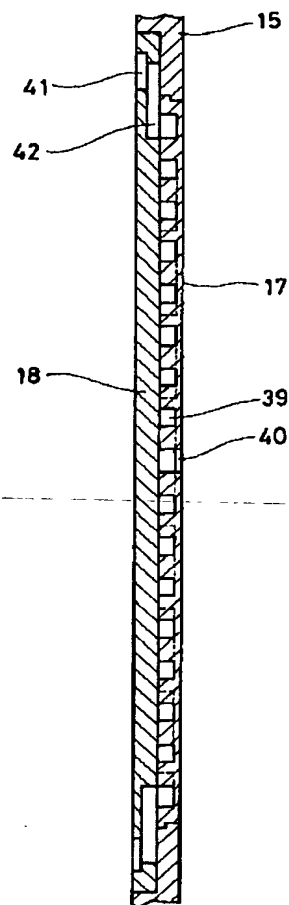
【図8】



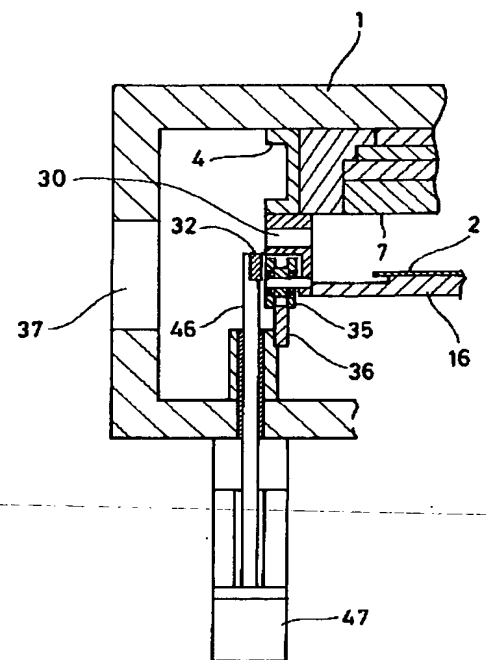
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 竹田 智彦
東京都港区虎ノ門二丁目3番13号 国際電
気株式会社内

(72)発明者 折付 良二
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所茂原工場内